



Oct 1724

4

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS: GEORG HUTHWOHL ET AL-1
SERIAL NO.: 09/909,281 GROUP: 1724
FILED: JULY 19, 2001
FOR: FILTER ASSEMBLY FOR AN EXHAUST GAS PURIFICATION SYSTEM

CLAIM OF PRIORITY

ATTN: BOX NON-FEE AMENDMENTS
Ass't. Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

OCT 23 2001

Dear Sir:

TC 1700

Applicants herewith claim the benefit of priority of their earlier-filed application under the International Convention in accordance with 35 U.S.C. 119. Submitted herewith is a certified copy of the German application having the Serial No.

100 35 544.7, bearing the filing date of July 21, 2000.

It is respectfully requested that applicants' compliance with the requirements under 35 U.S.C. 119 be acknowledged.

Respectfully submitted,
GEORG HUTHWOHL

Edward Freedman
Allison C. Collard; Reg. No. 22,532
Edward R. Freedman; Reg. No. 26,048
Attorneys for Applicants

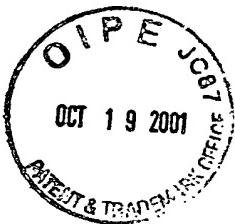
COLLARD & ROE, P.C.
1077 Northern Boulevard
Roslyn, New York 11576
(516) 365-9802

Enclosure: Certified Copy of German Priority Document
ERF/llv

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on October 16, 2001

Lisa L. Vulpis
Lisa L. Vulpis

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



RECEIVED
OCT 23 2001
TC 1700

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 35 544.7

Anmeldetag: 21. Juli 2000

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE;
PURem Abgassysteme GmbH & Co KG, Menden/DE.

Bezeichnung: Filteranordnung für eine Abgasreinigungsanlage

IPC: F 01 N 3/021

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. September 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/S PW/mö

Filteranordnung für eine Abgasreinigungsanlage

Die Erfindung betrifft eine Filteranordnung für eine Abgasreinigungsanlage einer Verbrennungsmaschine, insbesondere eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeugs, bei der Filterplattenelemente unter paarweiser Bildung von Filtertaschen an ihrem Außenumfang sowie an ihrem Innenumfang miteinander verbunden sind.

Eine solche Filteranordnung ist aus der DE 198 10 738 C1 bekannt. Die bekannte Filteranordnung ist für die Abgasreinigungsanlage eines Kraftfahrzeug-Verbrennungsmotors als Partikelfilter vorgesehen und dient insbesondere zur Rußreinigung des Abgases eines Dieselmotors. Die Filteranordnung wird durch poröse Filterplatten in Form von Sintermetallplattenringen aufgebaut, die unter paarweiser Bildung von alternierend außen- und innenliegenden Filtertaschen zu einem Filterpaket miteinander verschweißt werden. Die Filteranordnung ist katalytisch inaktiv. Eine solche Filteranordnung kann mit einem Oxidationskatalysator und/oder einem Stickoxid-Reduktionskatalysator kombiniert werden, die den benötigten Bauraum für die Abgasreinigungsanlage vergrößern.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Filteranordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die neben der Filterung von Rußpartikeln auch Rußoxidation und/oder die Reduktion von Stickoxiden ermöglicht.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass den Filtertaschen außen- und/oder innenseitig Katalysatormittel zugeordnet sind. Durch die erfindungsgemäße Lösung sind in der Filteranordnung

zusätzlich zu der Filterwirkung, insbesondere in Form eines Partikelfilters, noch Katalysatorfunktionen integriert, so dass die Filteranordnung multifunktional gestaltet ist. Die zusätzlichen Katalysatorfunktionen werden im Gegensatz zum Stand der Technik bei der erfundungsgemäßen Lösung erreicht, ohne das Bauvolumen oder den Bauraum für die Abgasreinigungsanlage vergrößern zu müssen. Somit wird eine äußerst platzsparende und dennoch funktionale Lösung geschaffen. Die Filterplattenelemente sind vorzugsweise tellerartig gestaltet und mit einem zentralen Durchtritt versehen, so dass sie Ringform besitzen.

In Ausgestaltung der Erfindung sind als Katalysatormittel katalytisch aktive Folien vorgesehen. Dies ist eine besonders einfache und funktionssichere Ausgestaltung. Die Folien sind vorzugsweise analog zu den Filterplattenelementen rotations-symmetrisch zur Filtermittellängsachse gestaltet. Weder Folien noch Filterplattenelemente sind jedoch grundsätzlich auf die rotationssymmetrische Gestaltung beschränkt. In gleicher Weise können sie auch eckig oder in anderer geeigneter Weise geformt sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Folien an den außen- oder innenliegenden Scheitelpunkten der Filtertaschen mit den Filterplattenelementen verbunden und ragen frei in die außen- oder innenliegenden Filtertaschen, insbesondere radial zu einer Filtermittelachse, ab. Dadurch, dass die Folien lediglich im Bereich der Scheitelpunkte direkt mit den Filterplattenelementen in Kontakt stehen, wird durch die Folien nahezu keine Erhöhung des Abgasgegendrucks im Betrieb der Filteranordnung erzielt. Denn die Folien stellen kein zusätzliches Hindernis dar, da sie den Abgasstrom durch die Anordnung im Freiraum der Filtertaschen nahezu nicht beeinflussen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Folien mit einer Versteifungsstruktur versehen. Hierdurch wird verhindert, dass die Folien im Betrieb der Filteranordnung durch die

Abgasströmung und insbesondere durch entsprechende Druckpulse der Abgasströmung zu flattern beginnen. Als Versteifungsstruktur kann die jeweilige Folie insbesondere mit einer entsprechenden Prägung versehen sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Folien durch Stützmittel der Filtertaschen in ihrer radialen Ausrichtung fixiert. Hierdurch wird seitens der Filterplattenelemente eine entsprechende Stützung der Folien erzielt, indem die Filterplattenelemente mit geeigneten Stützmitteln versehen sind. Als Stützmittel können die Filterplattenringe insbesondere mit einer Noppenstruktur versehen sein, die die scheiben- oder scheibenringförmigen Folien über ihre gesamte Fläche oder über einen Teil der Fläche punktartig stützen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens ein Teil der Folien oxidationskatalytisch aktiv beschichtet. Dieser Teil der Folien ist vorteilhaft an den innenliegenden Scheitelpunkten der Filtertaschen festgelegt, um eintrittseitig die entsprechende Katalysatorfunktion zu erzielen. Hierdurch ist es möglich, im Abgas auftretenden Ruß zu oxidieren, was insbesondere bei Dieselmotoren vorteilhaft ist. In gleicher Weise können die Folien auch an den außenliegenden Scheitelpunkten mit den Filterplattenelementen verbunden sein, so dass sie nach innen abragen und somit bei von außen nach innen strömendem Abgas austrittseitig angebracht sind. Hierdurch wird zwar die Rußoxidation nicht gefördert; es wird jedoch die Oxidation von in Abgas befindlichem HC und CO verbessert, da austrittseitig keine Ablagerungen von Ruß- oder anderen Festpartikeln auf der Folie vorhanden sind und somit eine verbesserte Aktivität der Katalysatorwirkung erzielbar ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens ein Teil der Folien mit einem die Stickoxidreduktion unterstützenden Katalysatormaterial aktiv beschichtet. Auch hier können die entsprechend beschichteten Folien sowohl ein- als auch austrittseitig der Abgasströmung und damit sowohl in den nach

außen offenen als auch in den nach innen offenen Filtertaschen positioniert sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind den Folien Dosiermittel für die Zufuhr eines Reduktionsmittels, insbesondere Ammoniak, zugeordnet. Als Dosiermittel sind insbesondere Strömungskanäle in der Filteranordnung integriert, die die Eindüsung des Ammoniaks an geeigneter Stelle gewährleisten.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind Kanalabschnitte der Dosiermittel durch entsprechende Prägungen der Filterplattenelemente einstückig in diese integriert. Dadurch sind die Dosierkanäle zumindest teilweise in den Filterplattenelementen aufgenommen. Dies ist eine besonders einfach herzustellende Anordnung, die keine zusätzlichen Bauteile benötigt.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung, die anhand der Zeichnungen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt schematisch in einer Längsschnittdarstellung eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Filteranordnung mit austrittseitig angeordneten, katalytisch aktiven Folien,

Fig. 2 eine zu Fig. 1 ähnliche Ausführungsform mit eintrittsseitig angeordneten, katalytisch aktiven Folien,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform gemäß der Erfindung, bei der sowohl ein- als auch austrittseitig katalytisch aktive Folien vorgesehen sind,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Filteranordnung, bei der austrittseitig angeordneten, katalytisch aktiven Folien Dosiermittel für die Zufuhr eines Reduktionsmittels zugeordnet sind,

Fig. 5 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Filteranordnung ähnlich Fig. 4, wobei zusätzlich noch eintrittsseitig katalytisch aktive Folien vorgesehen sind, und

Fig. 6 in einer stirnseitigen Ansicht die sternförmige Anordnung der Dosiermittel im Bereich eines Filterplattenringes der Filteranordnung nach Fig. 4 oder Fig. 5.

Die Filteranordnungen gemäß den Fig. 1 bis 6 sind für Abgasreinigungsanlagen von Kraftfahrzeug-Verbrennungsmotoren, insbesondere von Dieselmotoren, vorgesehen. Alle Filteranordnungen gemäß den Fig. 1 bis 6 weisen jeweils ein Filtergehäuse 1 auf, in dem ein Paket aus ringförmigen Filterplatten 2 angeordnet ist. Sowohl das Filtergehäuse 1 als auch das Paket aus Filterplattenringen 2 ist rotationssymmetrisch zu einer Mittellängsachse M der Filteranordnung gestaltet. Das Filtergehäuse 1 weist einen Eintritt E für die zu reinigende Abgasströmung und einen am gegenüberliegenden Ende des Filtergehäuses 1 vorgesehenen Austritt A für die gereinigte Abgasströmung auf. Die Abgasströmung ist bei allen Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1 bis 5 durch entsprechende Pfeile in ihrem Verlauf optisch dargestellt, wobei die entsprechenden Pfeile lediglich symbolisch bestimmte Teilströme darstellen. Dem Fachmann ist jedoch klar, dass alle Filterplattenringe 2 innerhalb des Filtergehäuses 1 in entsprechender Weise durchströmt werden.

Die Filterplattenringe 2 sind porös gestaltet, um die Durchströmung des Abgasstromes zu gewährleisten. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Filterplattenringe 2 als Sintermetallplatten gestaltet und tellerartig ausgeführt. Dabei sind die Filterplattenringe 2 jeweils paarweise derart zusammengefügt, dass sich zwischen jeweils zwei benachbarten Filterplattenringen jeweils außen- und innenliegende Filtertaschen ergeben. Die Filterplattenringe 2 sind sowohl im Bereich der äuße-

ren Scheitelpunkte 3 der Filtertaschen, d.h. ihrer äußereren Ränder, als auch im Bereich ihrer inneren Scheitelpunkte 4, d.h. im Bereich ihrer inneren Ränder, umlaufend fest miteinander verbunden, vorzugsweise miteinander verschweißt. Die im Bereich des Austritts A positionierten, endseitigen Filterplattenringe 2 sind mit ihren inneren Scheitelpunkten, d.h. ihren inneren Rändern, fest mit der Innenseite des Filtergehäuses 1 verbunden, insbesondere verschweißt. Die Durchlässigkeit der Filterplattenringe 2 aufgrund ihrer porösen Gestaltung als Sintermetallplatten ist durch die gestrichelte Darstellung der Filterplattenringe 2 verdeutlicht. Der zum Eingang E benachbarte Filterplattenring 2 ist im Bereich seines inneren Durchtrittes durch eine Prallplatte 5 verschlossen, so dass die Abgasströmung, die in das Filtergehäuse 1 eintritt, gemäß der Pfeildarstellung radial zur Mittellängsachse M nach allen Seiten hin umgelenkt wird. Die Abgasströmung durchdringt dann von außen her alle Filterplattenringe 2 nach innen hin, wie anhand der Pfeildarstellung verdeutlicht ist. Vom Inneren des Paketes aus Filterplattenringen aus wird die Abgasströmung dann zum Austritt A geleitet.

Durch die poröse Gestaltung der Filterplattenringe 2 wird auf die radial von außen nach innen die Filterplattenringe 2 durchströmende Abgasströmung eine Filterwirkung ausgeübt, durch die sich entsprechende Feststoffpartikel innerhalb der Abgasströmung, wie insbesondere Ruß, an den Außenwandungen der Filterplattenringe 2 und damit im Bereich der außenliegenden Filtertaschen ablagern.

Die grundsätzliche Filterfunktion der Filteranordnungen gemäß den Fig. 1 bis 6, soweit sie bislang beschrieben worden sind, entspricht weitgehend der DE 198 10 738 C1, so dass bezüglich der Filterfunktion wie auch der paarweisen Zuordnung der Filterplatten ergänzend auf diese Druckschrift verwiesen wird.

Um für die Filteranordnungen 1 gemäß den Fig. 1 bis 6 zusätzlich noch Katalysatorfunktionen erfüllen zu können, sind den

durch die Filterplattenringe 2 geschaffenen Filtertaschen katalytisch aktive Folien 6, 6a, 6b zugeordnet, die anhand der einzelnen Ausführungsbeispiele in Aufbau und Funktion nachfolgend näher beschrieben werden. Alle Folien 6, 6a, 6b sind scheibenringförmig gestaltet und im Bereich der inneren oder der äußeren Scheitelpunkte 3, 4 des Paketes der Filterplattenringe 2 zwischen jeweils zwei benachbarte Filterplattenringe 2 eingebunden. Die Folien 6 bestehen vorzugsweise aus Metallfolien, die entsprechend katalytisch aktiv beschichtet sind. Die Folien 6 können zwischen die Filterplattenringe 6 eingeschweißt sein. Die Folien 6 sind radial zur Mittellängsachse M ausgerichtet und ragen in die Mitte der im Querschnitt dreieckigen, außen- oder innenliegenden Filtertaschen hinein. Die Folien 6, 6a, 6b sind somit lediglich im Bereich des jeweiligen Scheitelpunktes 3, 4 fest mit den Filterplattenringen 2 verbunden und ragen im übrigen frei in die jeweilige Filtertasche hinein ab. Die Folien 6, 6a, 6b können in nicht näher dargestellter Weise mit einer Versteifungsstruktur in Form von Verrippungen, Stegen oder Prägungen versehen sein, wodurch die Steifigkeit der jeweiligen Folie 6, 6a, 6b erhöht wird. Ergänzend oder alternativ können die Filterplattenringe 2 in ebenfalls nicht näher dargestellter Weise mit in die jeweiligen Filtertaschen hineinragenden Noppenstrukturen versehen sein, die die Folien 6, 6a, 6b zum mindest teilweise von beiden Seiten her punktartig stützen. Die Noppen sind rechtwinklig zu den Folien 6 ausgerichtet und greifen von beiden Seiten an jeder Folie 6, 6a, 6b an.

Die Filteranordnungen 1 nach den Fig. 1 und 2 weisen oxidationskatalytisch aktiv beschichtete Folien 6a, 6b auf, die beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 innenseitig und damit austrittseitig der Filterplattenringe 2 und beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 außenseitig und damit eintrittseitig der Filterplattenringe 2 angeordnet sind. Bei der austrittseitigen Anordnung gemäß Fig. 1 wird insbesondere eine Oxidation von HC und CO im Abgasstrom erzielt, wobei die Oberfläche der Folien 6a in ihrer Aktivität durch Ablagerungen nicht beeinträchtigt

ist. Denn diese Ablagerungen werden außenseitig, d.h. abgas-eintrittseitig, an den Filterplattenringen 2 abgefangen.

Bei der außenseitigen, d.h. abgaseintrittseitigen Anordnung der Folien 6b dienen diese insbesondere zur Oxidation von Ruß-partikeln innerhalb der Abgasströmung, so dass die Ablagerungen derartiger Partikel auf den Folien 6b stattfinden, wodurch die Filterplattenringe 2 durch Rußablagerungen nicht oder weniger belastet werden.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 wird die Katalysatoroberfläche verdoppelt, indem im Bereich aller Filtertaschen, d.h. sowohl ein- als auch austrittseitig der Filterplattenringe 2 entsprechende oxidationskatalytisch aktive Folien 6a, 6b angeordnet sind. Dabei werden mit den außenliegenden Folien 6b Funktionen und Vorteile des Ausführungsbeispiels nach Fig. 2 und den innenliegenden Folien 6a Vorteile und Funktionen des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 erreicht.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 weist die Filteranordnung in dem Filtergehäuse 1 katalytisch aktiv beschichtete Folien 6c auf, die zur Reduktion von Stickoxiden dienen. Die bezüglich der Stickoxidreduktion katalytisch aktiven Folien gemäß den Fig. 4 und 5 sind mit dem Bezugszeichen 6c versehen, um den Unterschied zu den oxidationskatalytisch aktiven Folien 6, 6a, 6b darzulegen. Diese Folien 6c ragen in die innenliegenden Filtertaschen hinein und sind somit austrittseitig angeordnet. Um den Folien 6c für die katalytische Reduktion das entsprechende Reduktionsmittel zuzuführen, vorliegend Ammoniak, sind den Folien 6c Dosiermittel 7, 8 zugeordnet, die eine Eindüsung des Ammoniaks ermöglichen. Hierzu sind drei gleichmäßig über den Umfang verteilte, parallel zur Mittellängsachse M verlaufende Kanalabschnitte 7 vorgesehen (Fig. 6), die beidseitig jeder Folie 6c mit radial nach außen abragenden Abzweigungen in Form von Düsenkanälen 8 versehen sind. Die entsprechend katalytisch aktiven Folien können auch eintrittsseitig der Filterplattenringe 2 angeordnet sein. Selbstverständlich kann ge-

mäß Fig. 5 auch die doppelte Anzahl von Folien vorgesehen sein, um die katalytisch wirksame Fläche zu verdoppeln.

Gemäß einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, die bezüglich der Stickoxidreduktion katalytisch wirksamen Folien mit oxidationskatalytisch aktiven Folien zu kombinieren und außen- und/oder innenseitige Anordnungen dieser Folien im Bereich der Filtertaschen vorzusehen.

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/S PW/mö

Patentansprüche

1. Filteranordnung für eine Abgasreinigungsanlage einer Verbrennungsmaschine, insbesondere eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeugs, bei der poröse Filterplattenelemente unter paarweiser Bildung von Filtertaschen an ihrem Außenumfang sowie an ihrem Innenumfang miteinander verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass den Filtertaschen außen- und/oder innenseitig Katalysatormittel (6, 6a, 6b, 6c) zugeordnet sind.
2. Filteranordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Katalysatormittel katalytisch aktive Folien (6, 6a, 6b, 6c) vorgesehen sind.
3. Filteranordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Folien (6, 6a, 6b, 6c) an den außen- oder innenliegenden Scheitelpunkten (3, 4) der Filtertaschen mit den Filterplattenelementen (2) verbunden sind und frei in die außen- oder innenliegenden Filtertaschen, insbesondere radial zu einer Filtermittellängsachse (M), abragen.
4. Filteranordnung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Folien (6, 6a, 6b, 6c) mit einer Versteifungsstruktur versehen sind.

5. Filteranordnung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Folien durch Stützmittel der Filtertaschen in ihrer
radialen Ausrichtung fixiert sind.
6. Filteranordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein Teil der Folien (6, 6a, 6b) oxidationska-
talytisch aktiv beschichtet ist.
7. Filteranordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein Teil der Folien (6c) mit einem die Stick-
oxidreduktion unterstützenden Katalysatormaterial aktiv be-
schichtet ist.
8. Filteranordnung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass den Folien (6c) Dosiermittel (7, 8) für die Zufuhr eines
Reduktionsmittels, insbesondere Ammoniak, zugeordnet sind.
9. Filteranordnung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dosiermittel in der Filteranordnung sternförmig ange-
ordnete Kanaldüsen (8) aufweisen.
10. Filteranordnung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass Kanalabschnitte der Dosiermittel durch Prägungen der Fil-
terplattenelemente einstückig in diese integriert sind.

Fig. 1

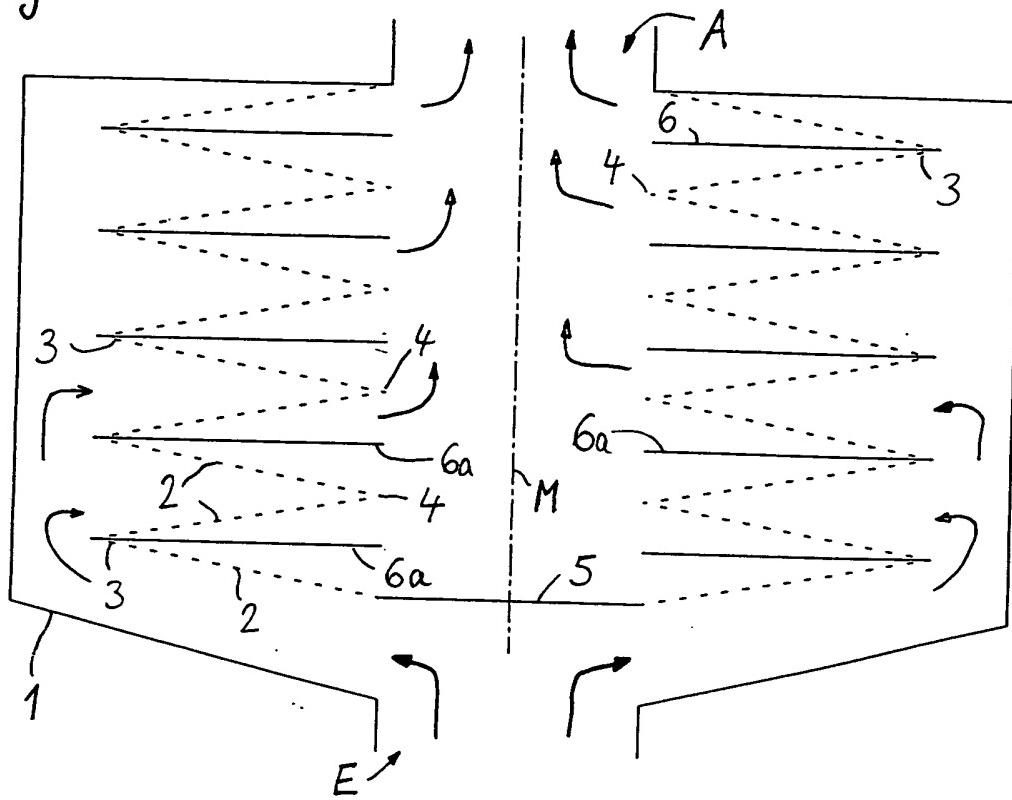


Fig. 2

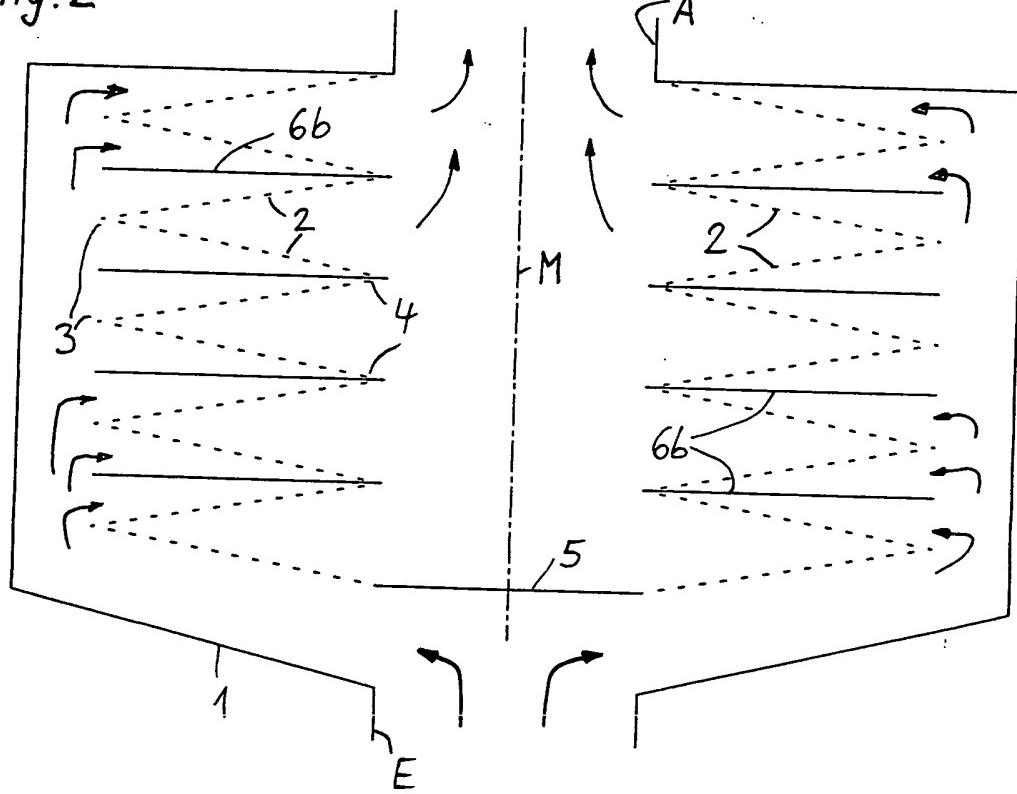


Fig. 3

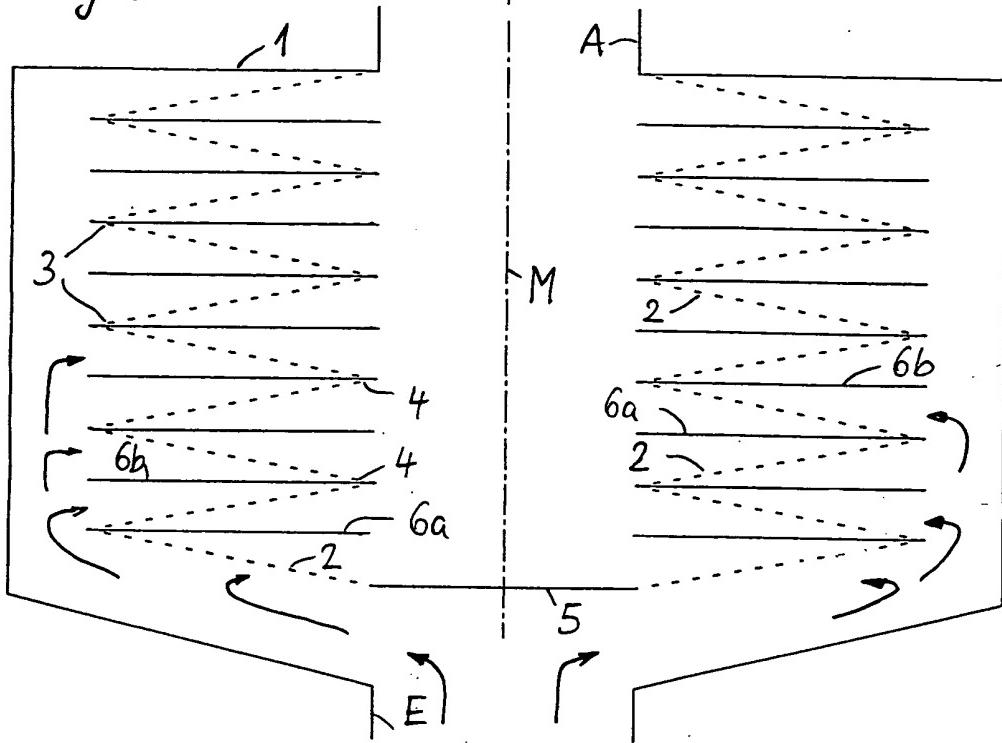


Fig. 4

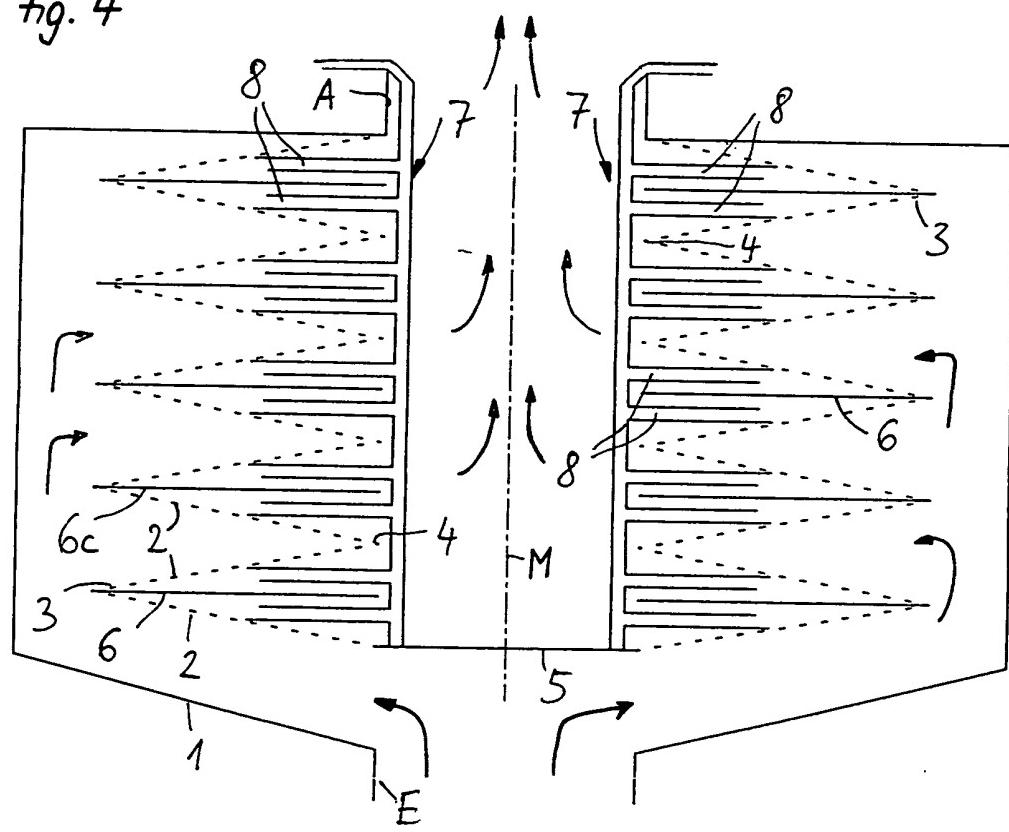


Fig. 5

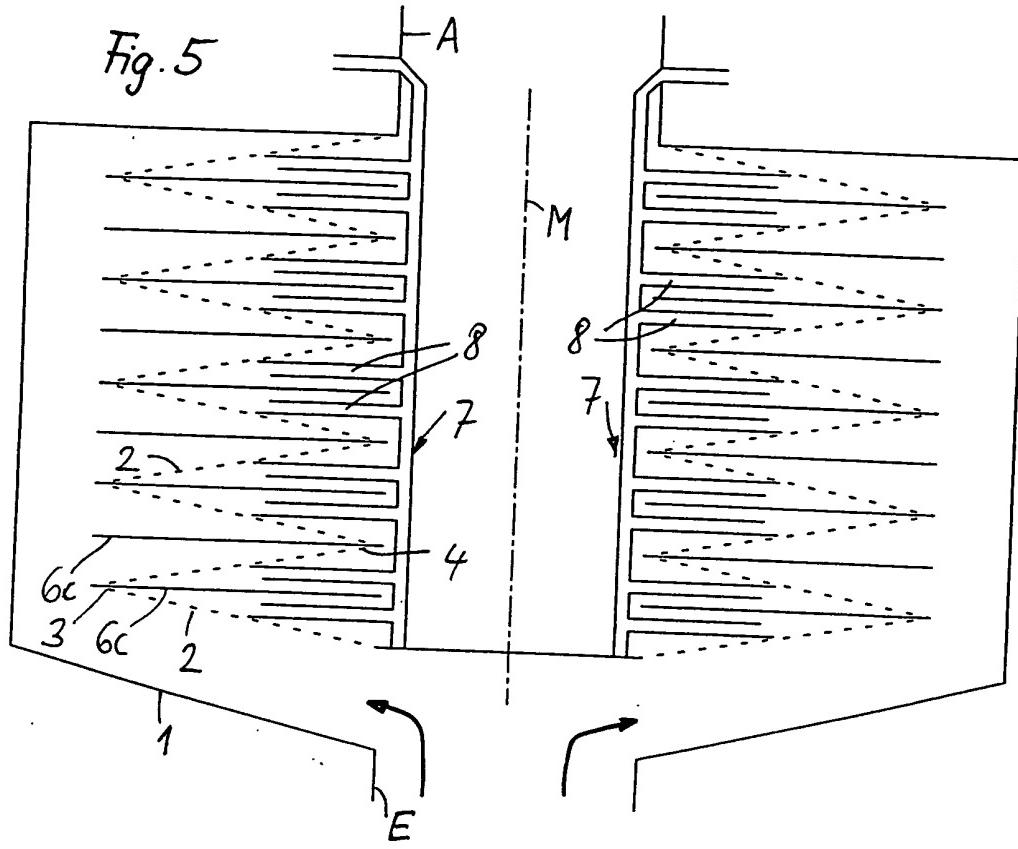
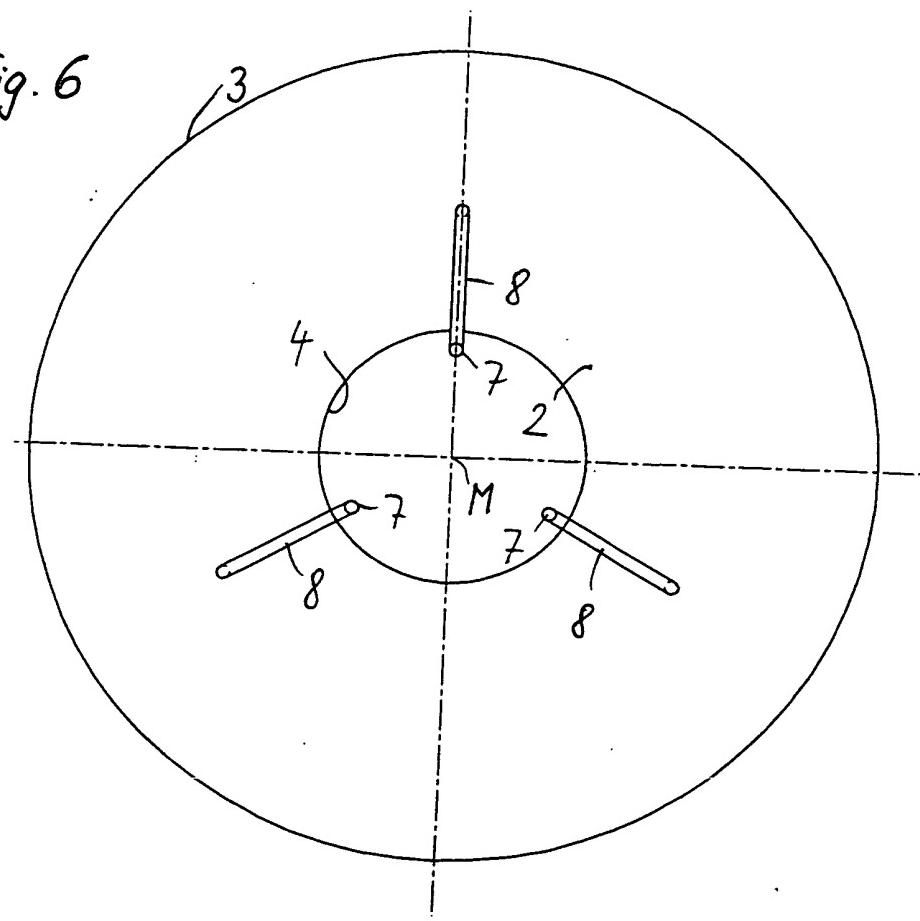


Fig. 6



DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/S PW/mö

Zusammenfassung

1. Filteranordnung für eine Abgasreinigungsanlage einer Verbrennungsmaschine.
- 2.1. Eine solche Filteranordnung, bei der poröse Filterplattelemente paarweise unter Bildung von Filtertaschen an ihrem Außenumfang sowie an ihrem Innenumfang miteinander verbunden sind, ist bekannt.
- 2.2. Erfindungsgemäß sind den Filtertaschen außen- und/oder innenseitig Katalysatormittel zugeordnet.
- 2.3. Einsatz für Dieselmotoren von Kraftfahrzeugen.